

# METHOD FOR ORIENTING HIGH MOLECULAR THIN FILM AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

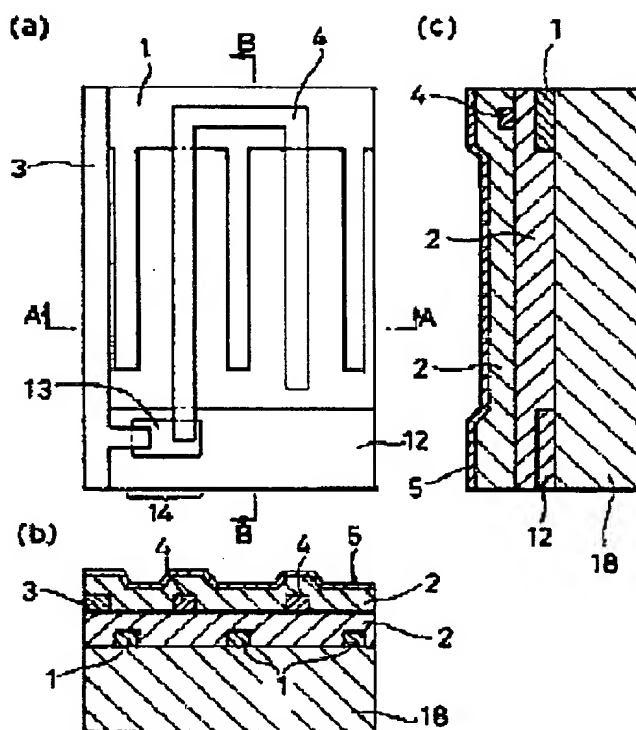
**Patent number:** JP11218765  
**Publication date:** 1999-08-10  
**Inventor:** MIWA TAKAO; TOMIOKA YASUSHI; ABE HIDETOSHI;  
 KONDO KATSUMI  
**Applicant:** HITACHI LTD  
**Classification:**  
 - international: G02F1/1337; G02F1/1337  
 - european:  
**Application number:** JP19980018767 19980130  
**Priority number(s):**

Report a data error here

## Abstract of JP11218765

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal(LC) alignment layer allowed to be sufficiently applied to a liquid crystal display (LCD) device by an orienting method for irradiating an object with linearly polarized light.

**SOLUTION:** A high molecular thin film 5 having an orientatable part allowed to be oriented by linearly polarized light and  $\geq 200$  deg.C glass transition temperature is irradiated with linearly polarized light in a state that the orientatable part can easily be moved to orient the thin film 5. Since the orientatable part of the thin film 5 can easily be moved, the thin film 5 is heated  $\geq 150$  deg.C glass transition temperature or less than the glass transition temperature or brought into contact with a solvent. Consequently an LC alignment layer to be sufficiently applied to practical use can be obtained by the method using the irradiation of linearly polarized light and a lateral electric field type LCD device reducing afterimages and having high contrast can be obtained.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-218765

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月10日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 0 2 F 1/1337

識別記号

5 0 5

5 2 0

F I

C 0 2 F 1/1337

5 0 5

5 2 0

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-18767

(22) 出願日

平成10年(1998) 1月30日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 三輪 崇夫

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 富岡 安

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 阿部 英俊

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 弁理士 平木 祐輔

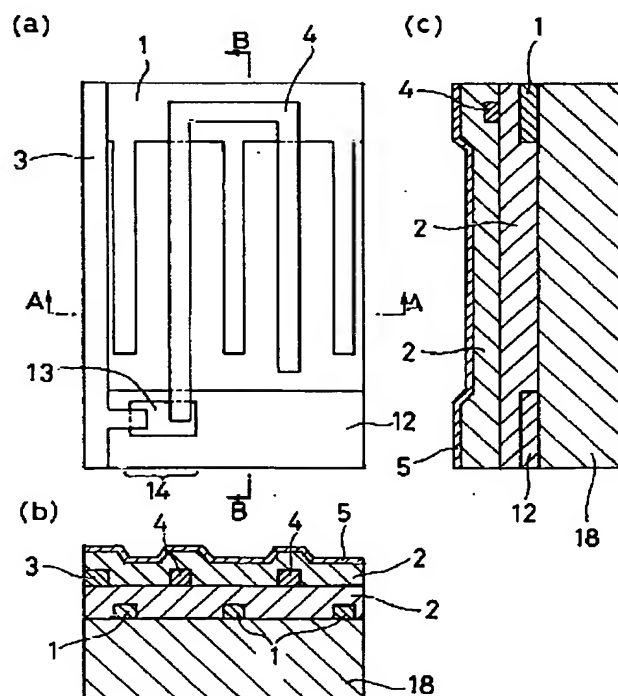
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高分子薄膜の配向方法及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 直線偏光を照射する配向方法により液晶表示装置に充分適用できる液晶配向膜を得る。

【解決手段】 直線偏光によって配向可能な部位を有するガラス転移温度が200℃以上の高分子薄膜5に、配向可能な部位が容易に動ける状態において直線偏光を照射して配向させる。高分子薄膜の配向可能な部位を容易に動ける状態にするためには、高分子薄膜のガラス転移温度-150℃以上ガラス転移温度以下に加熱、あるいは溶剤を接触させる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 直線偏光によって配向可能な部位を有するガラス転移温度が200℃以上の高分子薄膜に、前記配向可能な部位が容易に動ける状態において直線偏光を照射することを特徴とする高分子薄膜の配向方法。

【請求項2】 請求項1記載の高分子薄膜の配向方法において、加熱により前記配向可能な部位が容易に動ける状態にすることを特徴とする高分子薄膜の配向方法。

【請求項3】 請求項2記載の高分子薄膜の配向方法において、高分子薄膜のガラス転移温度-150℃以上ガラス転移温度以下に加熱することを特徴とする高分子薄膜の配向方法。

【請求項4】 請求項2記載の高分子薄膜の配向方法において、高分子薄膜のガラス転移温度-100℃以上ガラス転移温度以下に加熱することを特徴とする高分子薄膜の配向方法。

【請求項5】 請求項1記載の高分子薄膜の配向方法において、溶剤により前記配向可能な部位が容易に動ける状態にすることを特徴とする高分子薄膜の配向方法。

【請求項6】 直線偏光によって配向可能な部位を有する高分子薄膜に前記配向可能な部位が容易に動ける状態において直線偏光を照射して配向させた膜を、液晶配向膜として用いたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】 直線偏光によって配向可能な部位を有する高分子薄膜に前記配向可能な部位が容易に動ける状態において直線偏光を照射して配向させた膜を、液晶配向膜として用いたことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【請求項8】 配向可能な部位が容易に動ける状態において直線偏光を照射して配向させたことを特徴とするガラス転移温度が200℃以上の高分子薄膜。

【請求項9】 請求項8記載の高分子薄膜において、ポリイミド系高分子及びその前駆体を主成分とすることを特徴とする高分子薄膜。

【請求項10】 請求項9記載の高分子薄膜において、ポリイミド前駆体のイミド化率が60%以下の状態において直線偏光を照射したことを特徴とする高分子薄膜。

【請求項11】 請求項8、9又は10記載の高分子薄膜を液晶配向膜として用いたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項12】 請求項8、9又は10記載の高分子薄膜を液晶配向膜として用いたことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、高分子薄膜の配向方法及びその液晶表示装置への応用に関する。

**【0002】**

【従来の技術】 液晶表示素子においては液晶を配向させるための液晶配向膜が重要な働きをしている。従来、液

晶配向膜としては、ポリイミド薄膜をロール等によって機械的に摩擦して配向させたものが主流であった。しかし、この方法は、その摩擦工程において塵の発生及び静電気の発生による塵の基板への付着などを招き品質管理上好ましくない。

【0003】 また、液晶表示装置の性能についても、TFT間ショートによる画素欠陥、ラビング時の傷が原因となる配向不良による表示不良などが生じ最適のものではないことは、特許2608661号及び特開平2-277025号公報などに詳しく述べられている。これらの問題を解決する方法として、特許2608661号及び特開平2-277025号公報に、配向膜に直線偏光を照射することによって配向させる方法が開示されている。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】 前記の方法によれば、吸収異方性分子を含む配向膜材料に直線偏光を照射することによって、摩擦法によらずに配向膜を得ることができる。しかし、これらの方法で配向された配向膜は、その特性は十分ではなく、液晶表示素子に用いることはできなかった。

【0005】 本発明は、液晶表示素子に用いられる配向膜のこのような現状に鑑みてなされたもので、吸収異方性分子を含む配向膜材料に直線偏光を照射する配向方法を改良して液晶表示装置に充分適用できる液晶配向膜を得ること、及びそのようにして得られた配向膜を用いた液晶表示素子を提供することを目的とする。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】 横電界方式の液晶表示素子においては、表示部分の電圧がオン状態からオフ状態に変化した際に残像が生じ、この残像現象の解消が解決すべき技術課題の一つとなっている。本発明者らは、この残像を小さくするための検討を進めた結果、残像は用いる高分子のガラス転移温度が高くなるに従い小さくなることが明らかになり、高分子のガラス転移温度が200℃以上では残像現象が実質的に現れないことが明らかになった。

【0007】 次に、本発明者らは、この成果をふまえ、これらの高分子薄膜の直線偏光による配向について実験を積み重ねて検討した。その結果、直線偏光による高分子薄膜の配向は、室温で直線偏光を照射した場合には不十分で、液晶表示素子とした場合に十分なコントラストが得られないのに対して、高分子薄膜をそのガラス転移温度より150℃低い温度からガラス転移温度以下の温度に加熱した状態で直線偏光を照射することによって、効率的な配向が実現でき、液晶表示素子とした場合に高いコントラストを得ることができることが明らかになった。この効果は、加熱温度をガラス転移温度の100℃低い温度からガラス転移温度以下とした場合にいっそう顕著であった。加熱温度をガラス転移温度の150℃以

下とした場合、及びガラス転移温度以上とした場合には効率的な配向の効果は認められなかった。

【0008】また、ポリイミドを高分子薄膜として用いる場合には、ポリイミドの前駆体であるポリアミド酸やポリアミド酸エステルは対応するポリイミドに比べガラス転移温度が低いことを利用して、イミド化があまり進んでいない状態で光配向を行い、その後さらにイミド化を進行させることによって優れた特性を有する配向膜を得ることができることが明らかとなった。

【0009】本発明は、このような検討に基づいてなされたものである。すなわち、本発明による高分子薄膜の配向方法は、直線偏光によって配向可能な部位を有するガラス転移温度が200℃以上の高分子薄膜に、配向可能な部位が容易に動ける状態において直線偏光を照射することを特徴とする。高分子薄膜の配向可能な部位を容易に動ける状態にする方法としては、加熱による方法あるいは溶剤による方法を採用することができる。加熱により配向可能な部位が容易に動ける状態にする場合には、高分子薄膜のガラス転移温度-150℃以上ガラス転移温度以下に加熱すればよく、好ましくは高分子薄膜のガラス転移温度-100℃以上ガラス転移温度以下に加熱すればよい。

【0010】本発明による液晶表示素子は、直線偏光によって配向可能な部位を有する高分子薄膜に配向可能な部位が容易に動ける状態において直線偏光を照射して配向させた膜を、液晶配向膜として用いたことを特徴とする液晶表示装置である。表示方式が横電界方式である液晶表示装置の液晶配向膜として前記配向膜を用いるとき、残像現象を生じることのない高品質の液晶表示装置が得られる。

【0011】また、本発明による高分子薄膜は、配向可能な部位が容易に動ける状態において直線偏光を照射して配向させたことを特徴とするガラス転移温度が200℃以上の高分子薄膜である。高分子は、ポリイミド系高分子及びその前駆体を主成分とするものを用いることができる。特に、ポリイミド前駆体のイミド化率が60%以下の状態において直線偏光を照射することで、加熱条件を緩和することができる。

【0012】本発明による液晶表示装置は、前述の高分子薄膜を液晶配向膜として用いたことを特徴とする液晶表示装置である。表示方式が横電界方式であるとき、残像現象を生じることのない高品質の液晶表示装置が得られる。本発明に用いられる、ガラス転移温度200℃以上の高分子は、特定の光を吸収することによって異性化する二色性色素や光二酸化可能な部分を有するのが一般的であるが、高分子自体が光吸収によって配列する場合には二色性色素や光二酸化可能な部分を特に付与する必要はない。これらの二色性色素や光二酸化可能な構造については種々のものが知られており、本発明ではそのいずれも用いることができるが、一例を挙げるとアゾベン

ゼン誘導体、スチルベン誘導体、スピロピラン誘導体、 $\alpha$ -アリール- $\beta$ -ケト酸エステル誘導体、カルコン酸誘導体、ケイヒ酸誘導体等である。

【0013】本発明で用いる直線偏光を照射するための光源は、紫外線を発生するものであれば特に制限はなく、高圧水銀ランプ、超高圧水銀ランプ、キセノンランプ等を用いることができる。また、He-Neレーザ、Ar-Fレーザ、Xe-CIレーザ等のレーザも光源として用いることができる。本発明の方法によって形成した配向膜を用いて製造した横電界方式の液晶素子は、直線偏光照射時に加熱あるいは溶剤を用いない従来の方法で形成した配向膜を用いた場合に比べ、残像、コントラストいずれについても大幅な改善がみられた。このように、本発明によると、直線偏光照射方法で充分実用に耐え得る液晶配向膜を得ることができ、従って従来の摩擦法で問題となっている塵の発生及び静電気の発生による塵の基板への付着などの問題を完全に解決して、残像が少なくコントラストの高い横電界方式液晶表示装置を得ることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、本発明を実施例により具体的に説明する。

〔実施例1〕p-フェニレンジアミン(0.04mol)と4,4'-ジアミノスチルベン(0.01mol)のN-メチルピロリドン溶液に3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物(0.05mol)を加え、室温で反応させ、15重量%のポリアミド酸(1)を得た。このポリアミド酸をシリコン基板上にスピンコート法により製膜し、210℃で30分加熱し、膜厚5 $\mu$ mのフィルムを得た。このフィルムの動的粘弾性挙動を測定した結果より求めたガラス転移温度は、250℃であった。また、赤外吸収スペクトルによって求めたイミド化率は80%であった。

【0015】基板として、厚みが1.1mmで表面を研磨した透明なガラス基板を2枚用い、これらの基板のうち一方の基板の上に横電界が印加できる薄膜トランジスタおよび配線電極を形成し、更にその上の最表面に窒化シリコンからなる絶縁保護膜を形成した。薄膜トランジスタおよび各種電極の構造を図1に示す。図1(a)は基板面に垂直な方向から見た正面図であり、図1(b)は正面図のA-A側断面図、図1(c)は正面図のB-Bにおける側断面図である。

【0016】薄膜トランジスタ素子14は画素電極(ソース電極)4、信号電極(ドレイン電極)3、走査電極(ゲート電極)12およびアモルファスシリコン13から構成される。共通電極1と走査電極12、および信号電極3と画素電極4とはそれぞれ同一の金属層をパターン化して構成した。画素電極4は正面図において、3本の共通電極1の間に配置されている。

【0017】画素ピッチは横方向(すなわち信号電極3

間)は $100\mu\text{m}$ 、縦方向(すなわち走査電極12間)は $300\mu\text{m}$ である。電極幅は、複数画素間にまたがる配線電極である走査電極、信号電極、共通電極配線部

(走査配線電極に並行に延びた部分)を広めにし、線欠陥を回避した。幅はそれぞれ $10\mu\text{m}$ 、 $8\mu\text{m}$ 、 $8\mu\text{m}$ である。一方、開口率向上のために、1画素単位で独立に形成した画素電極、および共通電極の信号配線電極の長手方向に延びた部分の幅は若干狭くし、それぞれ $5\mu\text{m}$ 、 $6\mu\text{m}$ とした。これらの電極の幅を狭くしたことで異物などの混入により断線する可能性が高まるが、この場合1画素の部分的欠落ですみ、線欠陥には至らない。信号電極3と共通電極1は絶縁膜を介して $2\mu\text{m}$ の間隔を設けた。画素数は、 $640\times 3$ 本(R、G、B)の信号配線電極と、 $480$ 本の配線電極とにより $640\times 3\times 480$ 個とした。

【0018】この基板上に、上記ポリアミド酸(1)をN-メチルピロリドンを用いて6%に希釈し、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシランを固形分で0.3重量%添加後、印刷形成して $210^\circ\text{C}/30$ 分の熱処理を行い、膜厚約 $800\text{\AA}$ の緻密なポリイミド配向膜を形成した。次に、基板をホットプレート上で $100^\circ\text{C}$ に加熱した状態でXe-C1レーザを光源とする直線偏光を照射し、液晶配向能を付与した。

【0019】図2に示すように、もう一方の基板18aには、遮光層付きカラーフィルタ(ブラックマトリクス16及びカラーフィルタ17)を形成し、その上に膜厚約 $1.5\mu\text{m}$ のエポキシ樹脂からなるオーバーコート膜15を形成し、上記と同様にして最表面に膜厚約 $800\text{\AA}$ のポリイミド配向膜5aを形成した。次に、上記と同様にホットプレート上で $100^\circ\text{C}$ に加熱した状態でポリイミド配向膜5aにXe-C1レーザを光源とする直線偏光を照射し、液晶配向能を付与した。

【0020】次に、これらの2枚の基板をそれぞれの液晶配向能を有する表面を相対向させて、分散させた球形のポリマビーズからなるスペーサを介在させて、周辺部にシール剤を塗布し、セルを組み立てた。図3は、このようにして組み立てられた本発明による液晶セルの側断面を示す概略図である。2枚の基板18、18aに形成した配向膜5、5aの配向方向は互いにほぼ並行で、かつ印加横電界方向とのなす角度を $75^\circ$ とした。このセルに誘電異方性 $\Delta\epsilon$ が正でその値が $10.2(1\text{kHz}, 20^\circ\text{C})$ であり、屈折率異方性 $\Delta n$ が $0.075$ (波長 $590\text{nm}$ 、 $20^\circ\text{C}$ )、ネマティック等方相転移温度 $T(N-I)$ が約 $76^\circ\text{C}$ のネマチック液晶組成物20を真空中で注入し、紫外線硬化型樹脂からなる封止材で封止した。こうして、液晶層20の厚み(ギャップ)が $4.8\mu\text{m}$ の液晶パネルを製作した。この液晶パネルのリタデーション( $\Delta n\cdot d$ )は、 $0.36\mu\text{m}$ となる。

【0021】この液晶パネルを2枚の偏光板(日東電工

社製G1220DU)19、19aで挟み、一方の偏光板の偏光透過軸を上記配向膜の配向方向とほぼ並行とし、他方をそれに直交させた。その後、駆動回路、バックライトなどを接続してモジュール化し、アクティブマトリクス液晶表示装置を得た。本実施例では、低電圧で暗表示、高電圧で明表示となるノーマリクローズ特性とした。

【0022】このようにして作製した液晶表示装置の画像の焼き付け、残像及びコントラストを定量的に測定するため、ホトダイオードを組合せたオシロスコープを用いて評価した。まず、画面上に最大輝度でウインドウのパターンを30分間表示し、その後、残像が最も目立つ中間調表示、ここでは輝度が最大輝度の10%となるように全面を切り換え、ウインドウのエッジ部のパターンが消えるまでの時間を残像時間として評価し、またウインドウの残像部分と周辺中間調部分の輝度Bの輝度変動分の大きさ $\Delta B/B(10\%)$ を残像強度として評価した。すなわち、 $\Delta B/B(10\%)$ は、最大輝度で30分放置した前後の、最大輝度の10%の輝度での輝度変動率である。ここで、表示装置として許容される残像強度は3%以下である。

【0023】その結果、輝度変動分である残像強度 $\Delta B/B(10\%)$ は約2%であり、残像が消失するまでの時間は約50ミリ秒で、ここで用いた液晶の立ち下がり応答時間約35ミリ秒とほとんど同じであった。目視による画質残像検査においても、画像の焼き付け、残像による表示むらも一切見られず、高い表示特性が得られた。このように上記配向膜を使用することにより画像の焼き付け、残像の表示不良が低減された液晶表示素子を得ることができた。また、電圧印加部と非印加部のコントラストは200と高い値を得ることができた。

〔実施例2〕直線偏光照射時の基板加熱温度を $150^\circ\text{C}$ として、実施例1と同様の検討を行った。その結果 $\Delta B/B(10\%)$ は約1.5%であり、残像が消失するまでの時間は約50ミリ秒でここで用いた液晶の立ち下がり応答時間約35ミリ秒とほとんど同じであった。また、電圧印加部と非印加部のコントラストは250と高い値を得ることができた。

〔実施例3〕実施例1のp-フェニレンジアミンを2, 2-ビス{4-(p-アミノフェノキシ)フェニル}プロパンに、3, 3', 4, 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物を3, 3', 4, 4'-ジフェニルエーテルテトラカルボン酸二無水物に換え、実施例1と同様にしてポリアミド酸(2)を得た。このポリアミド酸(2)を用い実施例1と同様の検討を行った。

【0024】その結果、動的粘弾性測定から求めたポリイミドのガラス転移温度は $210^\circ\text{C}$ であった。また、 $\Delta B/B(10\%)$ は約1.7%であり、残像が消失するまでの時間は約50ミリ秒であり、ここで用いた液晶の立ち下がり応答時間約35ミリ秒とほとんど同じであっ

た。また、電圧印加部と非印加部のコントラストは230と高い値を得ることができた。

〔比較例1〕直線偏光照射時の基板温度を25℃とした以外は実施例1と同様にして液晶パネルを作製した。この液晶表示パネルを用いて液晶表示装置を作製し、実施例1と同様の検討を行った。その結果 $\Delta B/B$  (10%)は約4%であり、残像が消失するまでの時間は約70ミリ秒であった。また、電圧印加部と非印加部のコントラストは70であった。

〔比較例2〕実施例3で用いたポリアミド酸(2)を用い、カラーフィルターを形成しない方の直線偏光照射時の加熱温度を220℃とした他は実施例1と同様にして液晶表示装置を作製し、実施例1と同じ検討を行った。

【0025】その結果、その結果 $\Delta B/B$  (10%)は約10%であり、残像が消失するまでの時間は約100ミリ秒であった。また、電圧印加部と非印加部のコントラストは50であった。

〔実施例4〕15重量%のポリアミド酸(1)をシリコン基板上にスピンコート法により製膜し、120℃で30分加熱して膜厚5 $\mu$ mのフィルムを得た。このフィルムの動的粘弾性挙動を測定した結果より求めたガラス転移温度は、140℃であった。また、赤外吸収スペクトルによって求めたイミド化率は50%であった。

【0026】薄膜トランジスタと配線電極を形成した実施例1と同様の基板上に、ポリアミド酸(1)をN-メチルピロリドンを用いて6%に希釈し、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシランを固形分で0.3重量%添加後、印刷形成して120℃/30分の熱処理を行い、約900Åの配向膜を形成した。次に、基板を室温(25℃)において、Xe-C1レーザを光源とする直線偏光を照射して液晶配向能を付与した。

【0027】もう一方の基板には、実施例1と同様にして遮光層付きカラーフィルタを形成し、上記と同様の処理によって最表面にポリアミド酸(1)からなる配向膜を形成し、上記と同様に室温にてXe-C1レーザを光源とする直線偏光を照射して液晶配向能を付与した。次に、これら2枚の基板に対して210℃/30分の熱処理を行なった。引き続き、これら2枚の基板を用いて実施例1と同様に液晶表示装置を組み立て、その特性を評価した。

【0028】その結果、輝度変動分である残像強度 $\Delta B/B$  (10%)は約2%であり、残像が消失するまでの時間は約45ミリ秒で、ここで用いた液晶の立ち下がり応答時間約35ミリ秒とほとんど同じであった。目視による画質残像検査においても、画像の焼き付け、残像による表示むらも一切見られず、高い表示特性が得られた。このように、本発明による配向膜を使用することに

より画像の焼き付け、残像の表示不良が低減される液晶表示素子を得ることができた。また、電圧印加部と非印加部のコントラストは250と高い値を得ることができた。

〔実施例5〕実施例3に記載したポリアミド酸(2)をN-メチルピロリドンを用いて6%に希釈し、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシランを固形分で0.3重量%添加後、実施例1と同様の2枚の基板に印刷形成して210℃/30分の熱処理を行い、約900Åの配向膜を形成した。次に、形成した配向膜を3分間N-メチルピロリドンに接触させ、表面のN-メチルピロリドンを取り除いた後直ちに、基板加熱を行わないことを除き実施例1と同様にして直線偏光を照射し、液晶配向能を付与した。偏光を照射した後、基板を150℃/10分加熱した。これら2枚の基板を用いて実施例1と同様に液晶表示装置を作製し、その特性を評価した。その結果、 $\Delta B/B$  (10%)は約1.8%であり、残像が消失するまでの時間は約45ミリ秒で、ここで用いた液晶の立ち下がり応答時間35ミリ秒とほとんど同じであった。また、電圧印加部と非印加部のコントラストは220と高い値を得ることができた。

〔比較例3〕形成した配向膜を3分間N-メチルピロリドンに接触させないことを除き、実施例5と同様にして液晶表示装置を作製し、その特性を評価した。その結果、 $\Delta B/B$  (10%)は約5%であり、残像が消失するまでの時間は約110ミリ秒であった。また、電圧印加部と非印加部のコントラストは30であった。

【0029】

【発明の効果】本発明によると、直線偏光照射による方法で充分実用に耐え得る液晶配向膜を得ることができ、また残像が少なくコントラストの高い横電界方式の液晶表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の薄膜トランジスタの電極の配線構造を示す図であり、(a)は正面図、(b)はA-A側断面図、(c)はB-B側断面図。

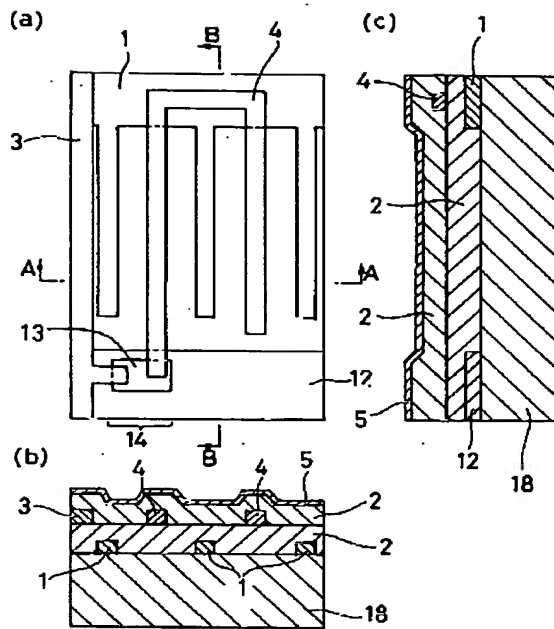
【図2】液晶セルを構成する他方の基板の概略断面図。

【図3】本発明による液晶セルの概略断面図。

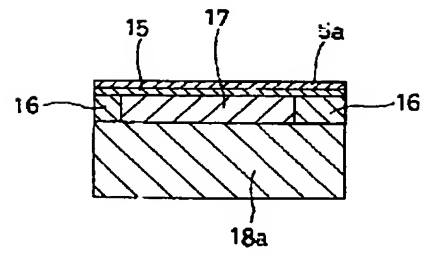
【符号の説明】

1…共通電極(コモン電極)、2…ゲート絶縁膜、3…信号電極(ドレイン電極)、4…画素電極(ソース電極)、5…配向膜、12…走査電極(ゲート電極)、13…アモルファスシリコン、14…薄膜トランジスタ素子、15…オーバーコート膜、16…ブラックマトリックス、17…カラーフィルタ、18…ガラス基板、19…偏光フィルム、20…液晶

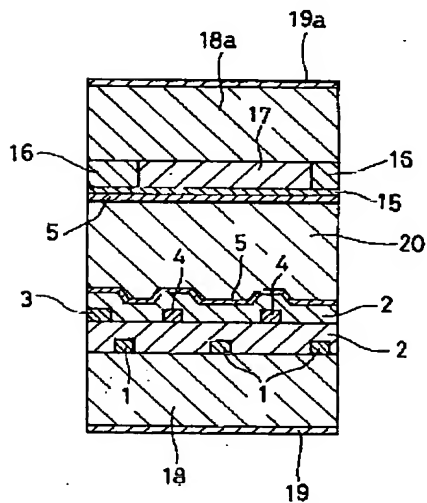
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 近藤 克己  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内